

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-156206

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 B 6/00  
6/24  
6/44

識別記号

3 3 6

3 5 6

庁内整理番号

7370-2H

8106-2H

8507-2H

④ 公開 平成2年(1990)6月15日

G 02 B 6/24

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバケーブル

⑯ 特 願 昭63-308906

⑰ 出 願 昭63(1988)12月8日

⑱ 発 明 者 米 地 晋 一 東京都港区赤坂1丁目12番32号 日本高速通信株式会社内

⑲ 出 願 人 日本高速通信株式会社 東京都港区赤坂1丁目12番32号

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 敏忠 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバケーブル

2. 特許請求の範囲

複数本の光ファイバが芯材にそれぞれ巻き付けられている光ファイバケーブルにおいて、全ての光ファイバが分岐点前後の所定区間を除いてそれぞれ所定のピッチで均等に巻き付けられ、分岐される光ファイバが前記所定区間において分岐接続に要する余長が取り出し得るような前記所定のピッチより小さいピッチで他の光ファイバの外層に巻き付けられていることを特徴とする光ファイバケーブル。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、複数本の光ファイバが芯材にそれぞれ巻き付けられている光ファイバケーブルに関する。

〔従来の技術〕

従来の光ファイバケーブル(以下ケーブルとい

う)において第11図に示すように、異なる2地点A、Bをケーブルで接続し、例えば4本の光ファイバf1～f4のうちの1本f4を、分岐点Vにおいて地点Cに分岐する場合は、第12図に示すように、3本のケーブルa、b、cを用意し、分岐点Vで全部の光ファイバf1～f4を黒丸で印す接続点pで全芯接続したのち、鎖線で示す保護カバーJで分岐点Cの付近を覆って保護するようにしていた。前記のケーブルa、b、cは例えば第13図に示すように、テンションメンバ1の周りを同心状に覆った厚肉樹脂の外周に1本のらせん溝3Aを刻設したスロット部材2を芯材とし、それららせん溝3Aのそれぞれに光ファイバf1～f4を取めたケーブル心4Aの外周をテープ5で巻き、その外周をシース6で覆って形成されている。なお、光ファイバは1本のらせん溝3Aに複数本を取めてもよく、最近では4本以上の光ファイバを平行に並べて一体化したテープ状のものを複数本取めることができるものも知られている。また、第14図に示すように、5本の光ファイ

ファイバ1～f5のうち2本の光ファイバf4、f5を分岐する場合は、第15図に示すように、実質的に第12図と同様に行っていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、2地点A、Bを連結する光ファイバの接続は本質的に必要なものでなく、第12図及び第15図においては、光ファイバf1～f3の接続点Pは不必要なもので、これら接続点Pでは一般的に光エネルギーが逃げ、接続損失が発生し、また、接続工事が面倒になる。そして、地点A、B間に分岐点Vが多数に存在すると、上記接続点Pにおける接続損失の総和は、伝送システム上、無視できない値となる。

本発明は、分岐点における接続損失を極小にすると共に、接続工事を容易にする光ファイバケーブルを提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明によれば、複数本の光ファイバが芯材にそれぞれ巻き付けられている光ファイバケーブルにおいて、全ての光ファイバが分岐点前後の所定

区間を除いてそれぞれ所定のピッチで均等に巻き付けられ、分岐される光ファイバが前記所定区間において分岐接続に要する余長が取り出し得るような前記所定のピッチより小さいピッチで他の光ファイバの外層に巻き付けられている。

上記芯材は、テンションメンバを覆った厚肉樹脂筒で形成し、外周面の余長にわたって複数条のらせん溝をそれぞれ所定ピッチで均等に刻設し、分岐点前後の所定区間において、前記らせん溝より浅い深さの別のらせん溝を前記所定のピッチより小さいピッチで刻設するのが好ましい。

上記別のらせん溝は、所定区間の中間点で巻回方向を反転するのが好ましいが、反転しなくてもよい。

また、ケーブルのシース上に、前記所定区間を表示する手段を設けるのが好ましい。

小さいピッチで全長に亘って光ファイバを巻回することは光ファイバ長が長くなり、かつ全長に亘って光ファイバが小さい曲率半径で曲げられるため伝送損失が大きくなり好ましくない。したが

って、小さいピッチで巻回する長さは必要最小限に止めるのが好ましい。

〔作用〕

上記のように構成された光ファイバケーブルにおいては、ケーブルを布設したのち、分岐点でその部分のシースをはぎ、分岐用光ファイバ余長を巻き戻して取り出し、分岐用ケーブルの光ファイバと容易に接続し、かつ非分岐光ファイバの接続をはぶくことができる。

〔実施例〕

以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は分岐点V付近のケーブル心の状態を示す模式図で、ケーブル心4を一点鎖線で示し、2地点A、Bを直結する光ファイバf1～f3を実線で示し、地点C（第11図）に向って分岐接続される光ファイバf4を鎖線で示している。

図において、区間Yは全光ファイバf1～f4がスロット部材10（第3図）に所定のピッチPで均等巻き付けられている通常の区間を示し、分岐点V付近の区間Xでは、分岐用光ファイバf4

だけが、所定ピッチPより小さいピッチP1でケーブル心4の最外側すなわち非分岐の光ファイバf1～f3の外層に巻き付けられている。したがって、分岐用光ファイバf4は、区間Yより区間Xにおいて、巻き付け密度が密になっていて、この区間Xには区間Yより単位長さ当たりかなり長い長さが収められている。

更に、区間Xの分岐点Vで分岐用光ファイバf4の巻き付け方向が反転されている。したがって、光ファイバf4は区間Xにおいて、ケーブル心4を切断することなく、巻き付けを解いて第2図に示すように、余長を引き出すことができるようになっている。

分岐用光ファイバf4は、分岐接続のためには切断するものであるから第4図に示すように、巻き付け方向を一定にしてピッチPより小さいピッチで巻き付けてもよい。この場合は、区間Xの中間点すなわち分岐点Vで光ファイバf4を切断し、巻き戻して区間Xの部分の余長を引き出すことができるようになっている。

第3図には、第1図に用いられるスロット部材10が示されている。

図において、スロット部材10は厚肉圓筒筒で形成され、その中心にはテンションメンバ1が埋設されており、外周面には余長にわたって4状のらせん溝3a～3dがそれぞれ所定ピッチP（第1図）で均等に刻設されている。そして、区間Xにおいては、らせん溝3a～3dより浅い深さのらせん溝3xが前記ピッチPより小さいピッチP1（第1図）で刻設されている。したがって、らせん溝3xは他のらせん溝3a～3dのすべてと交差されており、このらせん溝3xは分岐点Vに相当する中間点Mで巻き付け方向が反転されている。そして、らせん溝3xには分岐用光ファイバf4の分岐接続に必要な余長が収められている。

このスロット部材10において、非分岐の光ファイバは、例えばらせん溝3b～3dに収められ、分岐用光ファイバはY区間においては、例えばらせん溝3aに収められ、区間Xの一端においては、らせん溝3xとの交点Qでらせん溝3xに移して

他の光ファイバの外層に巻き付けられ、区間Xの他端においてらせん溝3xとらせん溝3aとの交点Rでらせん溝3aに戻して巻き付けられている。らせん溝3xは他のらせん溝3b～3dより深さが浅く形成されているので、分岐用光ファイバは他の光ファイバに影響を与えることなく巻き付け、かつ、巻き戻して余長を取り出すことができるようになっている。

このスロット部材10は、外径が例えば約20mm、らせん溝3a～3dのピッチPが例えば約300mm、らせん溝3xのピッチP1が例えば約15mmにとると、区間Xの長さが例えば50mmのとき、区間Xに約2mの光ファイバがらせん溝3xに収められ、他のケーブルに分岐接続が可能となるようになっている。なお、この区間Xでは、分岐用ファイバが密に巻き付けられているので曲げ歪が発生するが、この歪は0.5%程度で、ケーブル製造から分岐接続までの短期間に限って受ける歪としては許容できる程度である。

なお、図示の実施例では、芯材としてらせん溝

3を刻設したスロット部材について説明したが、本発明の実施に際して、らせん溝3は必ずしも必要でなく、溝3のない芯材に直接に光ファイバを巻回する形式のものにも適用できることは明らかである。

第4図（イ）において、ケーブルのシース6の区間Xの部分、他の部分より若干太い大径部6xに形成され、又は、第5図（ロ）に示すように、例えばドットラインのマーク6x<sup>1</sup>が設けられ、区間Xを表示できるようになっている。

本発明のケーブルにより第11図に示す導路を構成する場合は、第6図及び第7図に示すように、ケーブルuを布設したのち、分岐点Vで区間Xのシース6をはいで分岐用光ファイバf4だけを取り出し、分岐用ケーブルCの光ファイバf6と接続点Pで接続し、保護カバー7で分岐部V付近を覆って保護する。したがって、地点A、Bを直結する非分岐の光ファイバf1～f3は接続する必要がないので、接続による伝送損失の増加がなく、また、工事が簡単で経済的であり、ケーブル芯を

切断する必要がないので、強度的劣化もない。

第8図は本発明の別の実施例を示し、第14図に対応する分岐用光ファイバf4、f5を区間Xにおいて、非分岐の光ファイバf1～f3より小さいピッチで巻き付け、末端部f4a、f5aを芯材に止着した例である。

この実施例では布設に際し第9図に示すように、シースをはいで分岐用光ファイバf4、f5を取り出し、第10図に示すように、分岐用ケーブルCの光ファイバf5、f6と接続する。

なお、いずれの実施例においても工場出荷前、ケーブル布設後および分岐接続後に行うパルス反射試験等は従来通り容易に行うことができる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

すなわち、分岐点においてシースをはいで分岐用光ファイバのみを取り出して分岐用ケーブルに接続するので、他の分岐しない光ファイバは接続する必要がなく、接続損失を極小にすると共に、

ケーブルの布設、接続工事を容易にすることができる。

また、ケーブルの製造において、区間Xにおける巻き付けの特別加工を要し、コスト高になるが、従来、一分岐点に対しAB間(第1図参照)で2本のケーブルを要していたのが、1本のケーブルで足るので、製造上や検査工程上のコストダウン等で相殺することができる。したがって、製造～布設工事の全体から見ると、大きい伝送品質上の効果、経済的効果を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の分岐点付近のケーブル心の状態を示す模式図、第2図はその分岐用光ファイバを取り出した状態を示す模式図、第3図はそのスロット部材を示す斜視図、第4図は本発明の別の実施例を示す第1図に相当する図面、第5図(イ)及び(ロ)はそれぞれケーブルの所定区間の表示手段を示すシースの側面図、第6図及び第7図はそれぞれ分岐接続の構造を示す模式図及び側断面図、第8図は本発明の別の実施例を

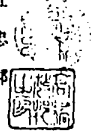
示す第1図に相当する図面、第9図及び第10図はそのそれぞれ第2図及び第6図に相当する図面、第11図及び第14図はそれぞれ異なる本発明が実施される線路構成図、第12図及び第15図はそれぞれ従来のケーブルの第6図及び第10図に相当する図面、第13図は従来のスロット部材を使用した光ファイバケーブルの一例を示す斜視図である。

P・・・非分岐の光ファイバのピッチ P1  
 ・・・分岐用光ファイバのピッチ X・・・所  
 定区間 3a～3d・・・らせん溝 3x・・・  
 らせん溝 4・・・ケーブル心 6・・・  
 シース 6x・・・大径部 6x'・・・マ  
 ーク 10・・・スロット部材

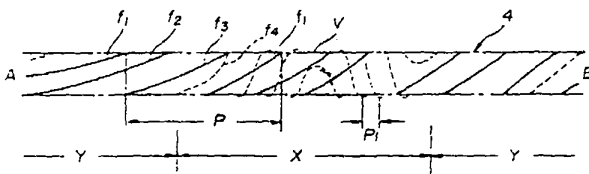
特許出願人 日本高速通信株式会社

代理人 弁理士 高橋 敏 忠

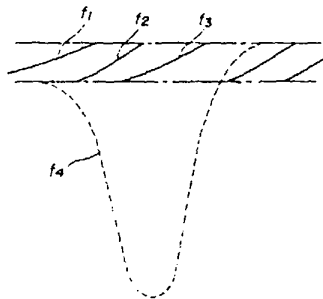
高橋 敏 邦



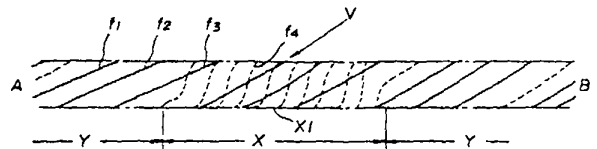
第1図



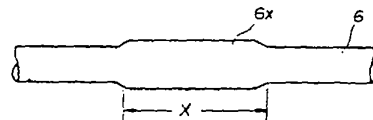
第2図



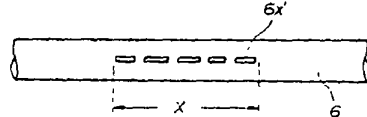
第4図



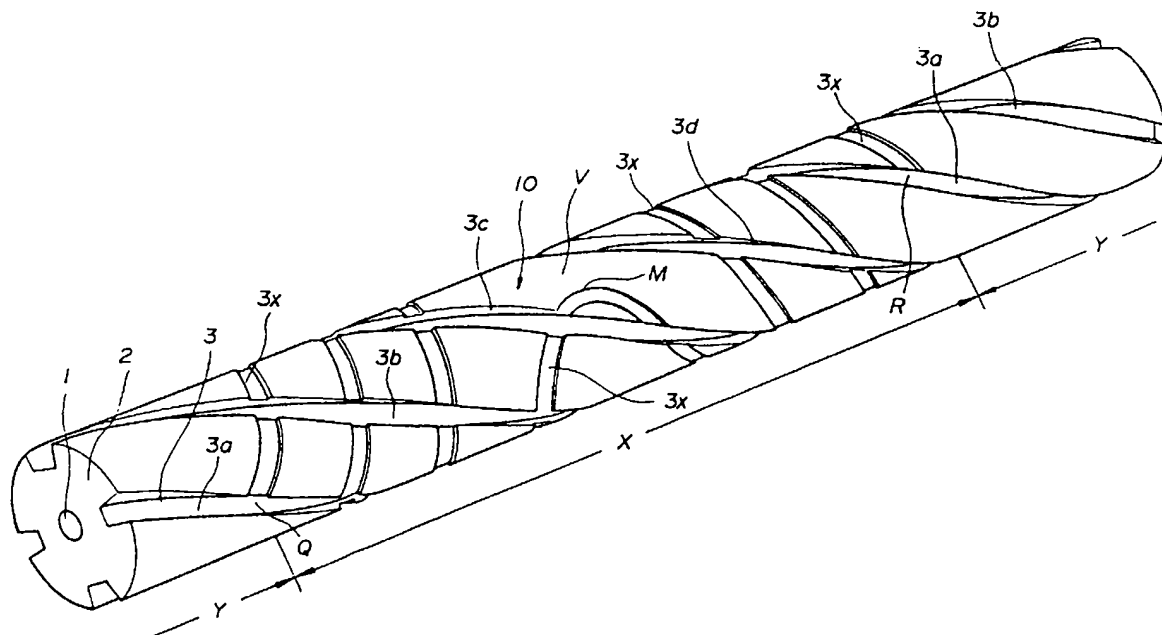
第5図(イ)



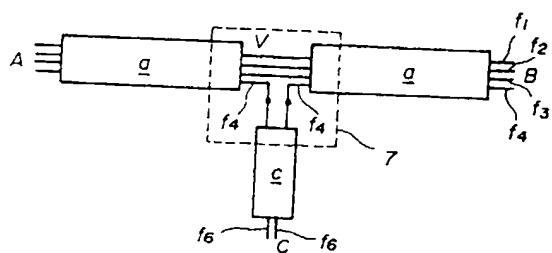
第5図(ロ)



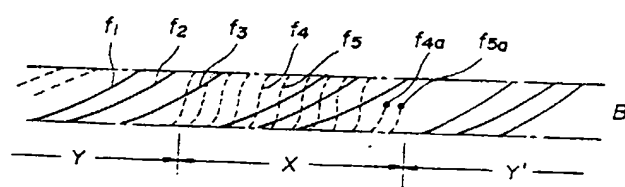
第 3 図



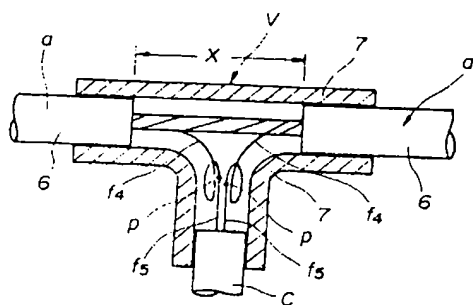
第 6 図



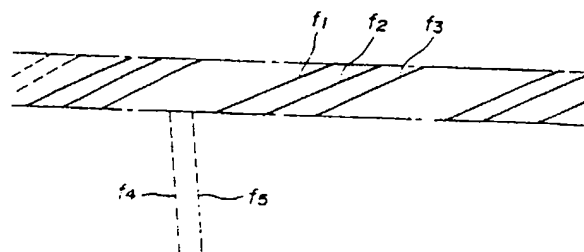
第 8 図



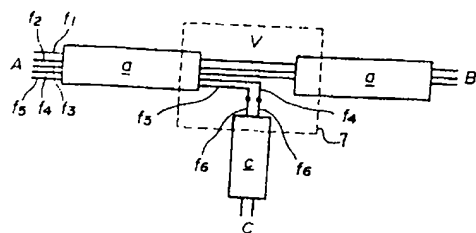
第 7 図



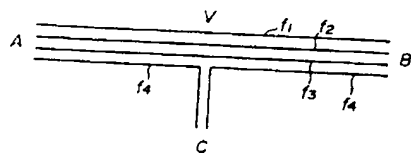
第 9 図



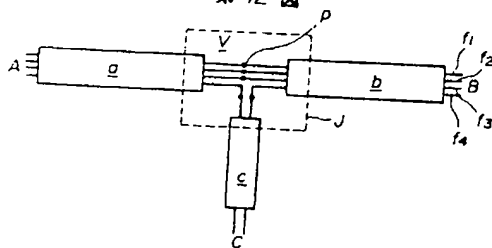
第 10 図



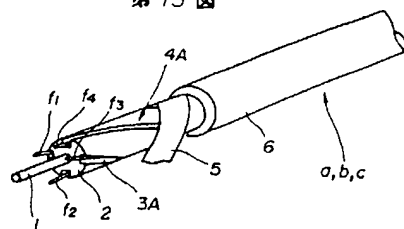
第 11 図



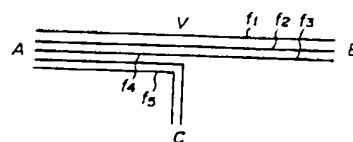
第 12 図



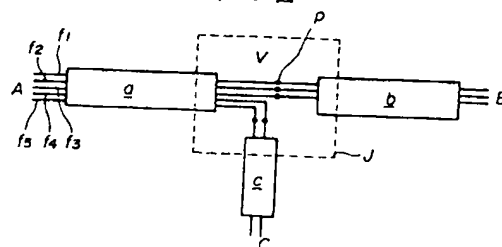
第 13 図



第 14 図



第 15 図



PAT-NO: JP402156206A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02156206 A  
TITLE: OPTICAL FIBER CABLE  
PUBN-DATE: June 15, 1990

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YONECHI, SHINICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NIPPON KOSOKU TSUSHIN KK N/A

APPL-NO: JP63308906  
APPL-DATE: December 8, 1988

INT-CL (IPC): G02B006/00, G02B006/24 , G02B006/44  
US-CL-CURRENT: 385/100

ABSTRACT:

PURPOSE: To minimize the connection loss in a branching point, and also, to facilitate the connection work by winding an optical fiber allowed to branch to an outer layer of other optical fiber at a smaller pitch than a prescribed pitch by which excess length required for a branch connection can be taken out in a prescribed section.

CONSTITUTION: A section Y is a regular section in which all optical fibers f1-f4 are wound equally at a prescribed pitch P to a slot member 10. In a section in the vicinity of a branch point V, only the branch use optical fiber f4 is wound to the outermost side of a cable core 4, namely, the outer layer of the optical fibers f1-f3 of non-branch at a smaller pitch P1 than a prescribed pitch P, and also, in the branch point V of the section X, the winding direction of the branch use optical fiber f4 is inverted. Accordingly, as for the optical fiber f4, the excess length can be drawn out by untying the winding without cutting the cable core 4 in the section X. In such a way, the connection loss is minimized, and also, laying of the cable and the connection work can be facilitated.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio